



**Revista EDUCATECONCIENCIA.**  
**Volumen 14, No. 15.**  
**ISSN: 2007-6347**  
**Periodo: Abril-Junio 2017**  
**Tepic, Nayarit. México**  
**Pp. 54-66**

**Recibido: 20 de abril de 2017**  
**Aprobado: 15 de junio de 2017**

**Es elemental prohibir la calculadora o teléfono móvil como recurso didáctico a los estudiantes, al realizar el examen ceneval**

**It is elementary to forbid the calculator or mobile phone as a didactic resource to the students, when performing the ceneval exam**

**Bertha Alicia Arvizu López**

Universidad Autónoma de Nayarit  
betty\_arvizu1@hotmail.com

**Roberto López Sánchez**

Universidad Autónoma de Nayarit  
administrativouat@uan.edu.mx

**Griselda Guadalupe Camacho González**

Universidad Autónoma de Nayarit  
academicouat@uan.edu.mx

**Mario Alberto Mondragón Portocarrero**

mario\_m\_72@hotmail.com  
Universidad Autónoma de Nayarit

## **Es elemental prohibir la calculadora o teléfono móvil como recurso didáctico a los estudiantes, al momento de realizar el examen ceneval**

**It is elementary to forbid the calculator or mobile phone as a didactic resource to the students, when performing the ceneval exam**

**Bertha Alicia Arvizu López**

Universidad Autónoma de Nayarit  
betty\_arvizu1@hotmail.com

**Roberto López Sánchez**

Universidad Autónoma de Nayarit  
administrativouat@uan.edu.mx

**Griselda Guadalupe Camacho González**

Universidad Autónoma de Nayarit  
académicouat@uan.edu.mx

**Mario Alberto Mondragón Portocarrero**

mario\_m\_72@hotmail.com  
Universidad Autónoma de Nayarit

## **Resumen**

En esta investigación se realiza un análisis bibliográfico, en el cual se propone el método deductivo, donde se analiza que la calculadora como herramienta didáctica o teléfono móvil como medio electrónico se convierte en un aprendizaje sin comprensión, debido a que, no es necesaria cuando los fines de la enseñanza de las matemáticas se relacionan íntimamente con la necesidad de favorecer el desarrollo o ejercitación de la capacidad de razonar, promover la actividad creadora u original, contribuyendo al desarrollo de la imaginación, así como el poder generalizar y abstraer. Este mal uso de la tecnología desvía al alumno de un verdadero aprendizaje que otras generaciones han desarrollado.

**Palabras clave:** estudiantes, calculadora, matemáticas, herramientas didácticas, medios electrónicos

### **Abstract**

In this research a bibliographic analysis is carried out, in which the deductive method is proposed, where it is analyzed that the calculator as a didactic tool or mobile phone as an electronic medium becomes a learning without comprehension, due to, it is not necessary when the purposes of mathematics teaching are intimately related to the need to favor the development or exercise of the ability to reason, to promote creative or original activity, contributing to the development of the imagination, as well as the power to generalize and abstract. This misuse of technology diverts the student from true learning that other generations have developed.

**Keywords:** students, math, calculator, didactic tools, electronic media.

### **Introducción**

El propósito del presente ensayo es considerar posibles incongruencias en la articulación, y la falta de utilización de herramientas didácticas automatizadas calculadora científica o teléfono móvil, en los procesos de selección en estudiantes de nuevo ingreso, de la Universidad Autónoma de Nayarit, toda vez que aunque la tecnología ha atraído a los jóvenes de forma trascendental, donde Internet, la telefonía celular, los videojuegos, etc., mantienen el interés de los estudiantes que difiere de las actividades académicas dentro y fuera de la escuela. Hoy por hoy, las necesidades de los estudiantes y su forma particular de ver el mundo han cambiado; hay cierta apatía sobre lo que se enseña en la escuela (específicamente con las matemáticas) y lo que pasa a su alrededor y en el mundo laboral (Cullingford y Haq, 2009). Se pueden escuchar comentarios de los estudiantes universitarios como “las matemáticas nunca las voy a utilizar en el trabajo”, o “para que aprender los pasos el método (matemático) si la computadora lo hace más rápido y sin errores”. Desafortunadamente ese medio electrónico se convierte en un aprendizaje sin comprensión, (Vargas, 2013) ya que como menciona el profesor Numa Sánchez, los fines de la enseñanza de las matemáticas se relacionan íntimamente con la necesidad de favorecer el desarrollo o ejercitación de la capacidad de razonar, promover la actividad creadora u original, contribuir al desarrollo de la imaginación, así como el poder generalizar y abstraer.

Y aunado a las malas prácticas cuando los alumnos utilizan programas para resolver ejercicios matemáticos, o cuando simplemente buscan en Internet el ejercicio resuelto para no esforzarse en la comprensión del método. Y así se pueden mencionar diversas situaciones donde se buscan atajos aprovechando las ventajas que ofrecen las herramientas tecnológicas. Este mal uso de la tecnología desvía al alumno de un verdadero aprendizaje que puede disminuir las capacidades de cognición que otras generaciones han desarrollado, siendo por ello necesario considera que los equipos computacionales y las TIC en general, son herramientas útiles; sin embargo, estas herramientas no tienen valor en sí mismo, sólo son un medio para un fin. Si no hay un clavo que clavar, un martillo resulta un artefacto inútil.

Es por eso que la escuela debe asumir su papel en el desarrollo de estrategias que permitan a los alumnos entrar en el mundo digital a través de una formación integral, logrando así mejorar sus habilidades cognitivas. (García, 2009)

Nadie pone en duda las consideraciones positivas que se puedan aducir sobre el beneficio del uso de las calculadoras como recursos o herramientas didácticas en el aprendizaje de las matemáticas: Kutzler (2000) considera la calculadora algebraica como una herramienta pedagógica donde destaca ideas que permiten fortalecer lo que he llamado “cultura hacia las calculadoras”. Para nuestro interés, menciona que una de las metas de la Educación Matemática tiene que ver con la resolución de problemas: la calculadora es protagonista en este tema, pues tiene la posibilidad de descargar el tiempo que dedican los alumnos al “cálculo” cuando desarrollan las etapas de la resolución de problemas. (De la Rosa, 2001)

También, sin embargo, el aprendizaje móvil posee un potencial considerable en la región. En particular, educadores y decisores políticos han mostrado interés en explorar cómo las tecnologías móviles pueden ser usadas para prestar atención a cuestiones educativas clave, como la alfabetización, el acceso a la educación y la retención. Adicionalmente, las tecnologías móviles pueden ser capaces de ayudar a los administradores escolares y mejorar la gestión administrativa en los sistemas educativos de la región. De cara al futuro, las políticas de aprendizaje móvil deberán apoyarse en los programas actuales de TIC y recursos educativos en línea, dar cuenta de los costos

potencialmente altos de mantenimiento y reparación, y alinearse con los objetivos más amplios de la región de lograr justicia y calidad educativa. ( Lugo & Schurmann, 2012)

Pero crear sistemas modernos de información no es fácil e implica la disposición de amplios recursos económicos, de infraestructura tecnológica y bibliográfico/informativos. Aun cuando las TIC han venido a facilitar algunas de estas tareas, para contar con sistemas de información actualizados es prioritario e indispensable tener recursos humanos con una formación de alto nivel. Sin embargo para esto habría que realizar inversiones y en la mayoría de los casos no alcanzan los raquíuticos presupuestos que le son asignados a las IES, por lo que no se cuenta con el apoyo económico suficiente para crear y mantener estos sistemas de información actualizados (Sánchez, 2010)

## **Método**

Para el desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo el método deductivo, en donde se analizaron aspectos de la importancia y las diferentes formas de cómo enseñar y creencias de aprender matemáticas.

Se recurrió al método de gestión a la información de diversos, archivos, páginas de internet, mismos que arrojaron información relevante para la toma de decisiones. Según Hernández et al (2003), Es una investigación documental, observacional propositiva, con mucha frecuencia el propósito del investigador consiste en describir situaciones, eventos y hechos. Es, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno.

## **Revisión bibliográfica**

De la revisión bibliográfica seleccionada se puede añadir que las matemáticas, refieren al análisis de situaciones reales y a los procesos para representarlas en una forma simbólica abstracta adecuada. (Davis, P. y Hersh, R. 1981) Si adoptamos estos últimos puntos de vista, la conclusión es tajante, el propósito de la educación matemática no puede ser planteado prominentemente como la memorización de hechos y el desarrollo de cálculos y sus destrezas asociadas. Es decir, una formación basada en los aspectos de

procedimiento, la repetición y memorización de éstos, debilita las posibilidades para crear habilidades en el razonamiento matemático y corresponder apropiadamente con la naturaleza de ésta como disciplina cognoscitiva.

El asunto es más grave aún, una educación matemática basada en procedimientos y manipulación de símbolos (a veces sin sentido), con poca relación con los conceptos, formas de razonamiento y aplicaciones, es un poderoso obstáculo para que los estudiantes puedan comprender el valor y la utilidad de las matemáticas en su vida. Es posible estar de acuerdo con una aproximación que enfatiza los aspectos conceptuales en la formación matemática, sin embargo una cosa es declararlo y otra cosa es realizarlo. En la mayoría de ocasiones las lecciones se desarrollan dando predominantemente un gran espacio a la solución mecánica de ejercicios rutinarios, con poca presencia de problemas o proyectos que involucren varias formas de razonamiento o diferentes disciplinas matemáticas. Como los sistemas de evaluación por ejemplo, tienden a favorecer los procesos memorísticos y la presencia mayoritaria de los llamados problemas de un solo paso. Son comunes en varios países, en particular en pruebas masivas, los exámenes estandarizados de selección única que, en general, no poseen ejercicios de varios pasos mentales. No es, por supuesto, que la metodología de la selección única en exámenes, normalmente a corregir por lectora óptica, no pueda poseer ejercicios de una mayor complejidad.

Lo que sucede es que el sistema fomenta evaluaciones con ejercicios de un solo paso, cargados de repetición, aplicación rutinaria y mecánica. Por ejemplo en la clase se suelen evadir los problemas complejos porque éstos requieren un tratamiento más amplio, que consume normalmente más tiempo de la lección. Y la estructura de las jornadas educativas y los currículos, y la misma presión de pruebas nacionales, parecieran no permitir adoptar otro tipo de estrategia. Varios factores en los currícula dominantes de diferentes maneras apuntalan una enseñanza conductista cargada de metodologías y didácticas preprogramadas. Todo esto, presente en la formación matemática de muchos países, constituye uno de los problemas más graves para que un sistema educativo pueda responder a los retos de un planeta sometido a una extraordinaria tensión y en donde el conocimiento se ha vuelto la piedra de toque (Ruiz, 2001). Una vez que se ha establecido el

valor estratégico de los razonamientos matemáticos abstractos, y el significado de los conceptos, el debate recae naturalmente sobre cuál debería ser la mejor orientación pedagógica para lograr el aprendizaje de las matemáticas y su mejor utilización dentro de un sistema educativo.

Ya que la lección de matemáticas es muy importante. Nunca se puede perder de vista que las matemáticas son ciencias de lo abstracto; puesto de otra manera, la disciplina de las matemáticas trabaja los aspectos más generales de la realidad. El objeto de la física o la biología es la intervención de los sentidos. Las matemáticas, aunque referidas a un mundo material y social, se han construido de manera cíclica y permanente como construcciones cognoscitivas cada vez más alejadas del mundo sensorial. No obstante, sus formas de razonamiento y de creación intelectual se mantienen íntimamente asociadas a otras partes del conocimiento humano. Para la Educación Matemática no se trata de circunscribir los contenidos y objetivos educativos a realizar en un marco de las matemáticas consideradas como un cuerpo abstracto, sino de conducir a los estudiantes al dominio de conceptos, métodos y destrezas matemáticas a través de procesos pedagógicos y didácticos específicos. La Educación Matemática no es matemática pero tampoco es educación en general. El objetivo de la clase, entonces, busca fortalecer el razonamiento abstracto partiendo de la experiencia y el contexto del alumno, el conocimiento aprendido previamente.

Esto significa el uso de escaleras y andamios apropiados. Este es el gran territorio de las didácticas específicas de las matemáticas. La historia de las matemáticas, las aplicaciones de las matemáticas y sus contextualizaciones, las motivaciones, la escogencia de las situaciones educativas, los instrumentos usados como textos o materiales audiovisuales, las tecnologías, etc., son relevantes en este contexto.

La historia de las matemáticas puede ser usada de múltiples maneras, aunque su uso depende de la filosofía que se asuma (Ruiz, 2003). No sólo como interesantes anécdotas o la presentación de contextos para entender las construcciones matemáticas, sino como un recurso para determinar incluso la lógica de un currículo, por ejemplo el orden de

presentación de algunos contenidos, o para realizar un vínculo con otras disciplinas cognoscitivas o la cultura en general. La historia puede ser usada para propiciar no sólo la confrontación con problemas de las matemáticas a partir de las condiciones históricas específicas que permiten valorar el significado de los resultados, sino también para la realización de los objetivos en la comunicación y verbalización de conceptos y procedimientos matemáticos. Los modelos matemáticos que permiten establecer su relación con el entorno social o físico también permiten valorar el significado y la utilidad de las matemáticas. Las tecnologías diversas pueden participar en este proceso no sólo para simplificar cálculos rutinarios y simples, ofrecer más tiempo para otras formas de razonamiento, sino también para, en algunos casos, “visualizar” matemáticas, aumentar procesos de interacción y actividad, o potenciar las posibilidades para el enfrentamiento con problemas matemáticos interesantes. Las nuevas tecnologías, especialmente aquellas de la comunicación, permitirían también abordar la interacción educativa a partir de la participación de más personas, incluso de diferentes latitudes (lo que enriquecería el proceso de enseñanza y aprendizaje). Aquí encuentra un sentido relevante el uso de las disciplinas dedicadas al análisis de datos como la estadística y la probabilidad, que permiten la construcción de modelos sencillos de usar en las matemáticas preuniversitarias. Para favorecer el éxito en este trabajo de construcción de puentes hacia el dominio de pensamiento matemático, se vuelve importante que los conceptos y métodos de las matemáticas sean presentados más como desarrollos que como reglas.

El estudiante construye un concepto “nuevo” por medio de un proceso complejo que parte de un conflicto “cognoscitivo” entre las concepciones que posee originalmente el alumno y el que va a resultar de la experiencia cognoscitiva. El aprendizaje debe verse de lo complejo a lo simple. Con Bouvier: es “la complejidad lo que confiere significado”. Si las situaciones son demasiado simples” se convierten en obstáculos al provocar acciones automáticas y poco creativas: “Debemos entrenar a nuestros alumnos en la resolución de problemas y en el análisis crítico de situaciones complejas que no se presten fácilmente a tratamientos automáticos”. De igual manera, esto convoca la posibilidad del error, que debe ser usado como instrumento formidable para familiarizarse con los límites y las posibilidades de las matemáticas. La complejidad permite entender con mayor propiedad lo que es la construcción matemática. Constituye también una oportunidad para, de nuevo, debilitar la



idea equivocada de las matemáticas como disciplina infalible llena de certeza absoluta. Por esta misma razón, lo conveniente no es concentrar las lecciones en los ejercicios y problemas más sencillos, rutinarios. Más bien, de lo que se trata es de lograr un equilibrio entre distintos niveles de complejidad de los ejercicios, pero con el propósito persistente de fortalecer y trabajar con aquellos problemas y ejercicios que se escapan de lo rutinario.

Cuando se enfatiza el cálculo sencillo o la aplicación inmediata de una fórmula se pierden importantes posibilidades para fortalecer el razonamiento y las destrezas matemáticas. En casi cualquier contenido es posible introducir ejercicios no rutinarios y aproximaciones que potencien la creatividad y la originalidad por parte de los estudiantes. Si se piensa que la construcción cognoscitiva se afirma en lo que el estudiante ya ha aprendido entonces se vuelve fundamental que en la lección haya conexiones explícitas con resultados anteriores, ya sea que hayan sido desarrollados en la misma lección o que formen parte de los resultados obtenidos en otras lecciones. Es decir, es importante integrar el conocimiento nuevo con el conocimiento aprendido para así permitir una condensación en la mente del estudiante. De lo que se trata, entonces, es de buscar las relaciones y los nexos dentro del conocimiento como un proceso. Ya que profundizando en la resolución de problemas las consideraciones pedagógicas se ha convertido desde hace algunas décadas en una importante contribución a la Educación Matemática en el mundo. Tal vez la obra de Pólya, que aunque escrita en los años 40 del siglo XX, fue traducida a otras lenguas hasta los años 60 y 70, fue la pionera en este tipo de propuestas. El planteó una sucesión de pasos en la resolución de problemas; entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan, mirar hacia atrás. Y un conjunto de “mandamientos” para profesores (Ruiz, Alfaro, & Gamboa, 2006)

Sin duda, el trabajo de Pólya radicó en hacer evidente la importancia de resolver problemas como medio de crear conocimiento en matemáticas y sus posibilidades en el aprendizaje de esta disciplina, para lo cual no realizó investigación de campo con estudiantes. Por lo cual, reflexionando a lo anterior Schoenfeld publicó su libro *mathematical problem solving* en 1985, basado en Trabajos realizados en los años 80 del siglo XX. Empezó a realmente hacer investigaciones mediante experiencias vividas con los estudiantes y profesores, donde les proponía problemas suficientemente difíciles, para así

ver la reacción de ellos con respecto al razonamiento del problema, ya que tanto los estudiantes como los profesores tenían los conocimientos y la formación necesaria para la resolución de estos mismos, de tal manera que investigaba por medio de grabaciones, apuntes y trabajos grupales para así ir verificando lo que iban haciendo; al final de todos los experimentos realizados, Schoenfeld concluyó que para resolver los problemas tenían que ir más allá de la heurística, de lo contrario no funcionaría debido a que se necesitarían otros factores que con la heurística no se tomarían en cuenta.

Como los recursos ya que lo primero que resalta Schoenfeld son los recursos, pues el afirma que sin estos, la persona no podría encontrar la solución y el método no funcionaría pues no cuenta con las herramientas necesarias.

También recalca la importancia de que el docente tiene que conocer como accede el estudiante los conceptos, puesto que podría manejar una serie de ellos, pero no adecuadamente, sea que lo haya entendido mal o lo aplica de la manera que cree y esta no precisamente es la correcta; otro punto muy importante es el hecho de que el docente propone ejercicios que cree que son fáciles, pero no toma en cuenta que tiene años de experiencia y esto hace que pierda la perspectiva de la dificultad y que los estudiantes no manejan la misma, por lo que tiene que entender que para unos podría ser fácil y para otros todo lo contrario; con esto podríamos evitar un aprendizaje erróneo, pues si estos aspectos los aplicamos de forma errónea traería estas consecuencias fácilmente.

Con respecto a la heurística en el trabajo de Pólya, hay una problemática, puesto que Schoenfeld piensa que cada tipo de problema necesita ciertas heurísticas particulares, ejemplo de ello es que Pólya en la resolución de problemas trabaja con dibujos y Schoenfeld piensa que no todos los problemas se pueden analizar con este tipo de heurística, por lo que el de Pólya no es total aplicable ya que el tipo de heurística que utiliza es muy general.

Así también cuando el estudiante controla su trabajo, el control funciona; por ejemplo un estudiante tiene un determinado problema y al analizarlo tiene varios caminos

posibles, el estudiante tendría que ser capaz de darse cuenta si el camino que eligió para solucionarlo es el correcto o tiene que buscar algún otro para llegar, esto a todos les puede, unos lo ven a tiempo otros no, pero lo importante es darse cuenta y tener el control para que en el momento considere el camino a tomar y/o seguir.

Igualmente, se debe tener en cuenta que puede haber varias o una estrategia para resolver los problemas, lo importante es ver si varias funcionan o solo una es la correcta. Cada una de las heurísticas o estrategias que se usen pueden tener sus diferencias. Todo eso debe ser controlado. Por esto se destaca la importancia de que el estudiante o la persona que está resolviendo el problema tenga una habilidad para monitorear y evaluar el proceso. En cuanto a eso, Schoenfeld señala que es, también, conocimiento de sí mismo: la persona que está resolviendo el problema debe saber qué es capaz de hacer, con qué cuenta, o sea, conocerse en cuanto a la forma de reaccionar ante esas situaciones.

Pues resulta de suma importancia, la manera que los estudiantes y los profesores analizan un problema, ya que a los cinco minutos lo abandona o no; es decir, lo que él piense que es un problema puede incidir incluso en el tiempo que dedique a la resolución de cierto ejercicio. Las creencias van a afectar la manera en la que el estudiante se comporte a la hora de enfrentarse a un problema matemático.

Por lo que, Según Schoenfeld el tipo de creencia es más aquel sobre cómo perciben el estudiante y los profesores o los matemáticos el asunto de la argumentación matemática formal a la hora de resolver un problema. El matemático usa esto como una herramienta más; es decir, la argumentación y el razonamiento formal le sirve a él para descubrir soluciones por lo que bien sabemos el estudiante no usa ese método. Ejemplo de ello, es que según los experimentos, los estudiantes no utilizan ese tipo de razonamiento, ellos principalmente se basan en ensayos para ver que va resultando. Esto sucedía no porque no supieran el formalismo sino porque a la hora que lo aplicaban solos, no le encontraban sentido. (Chaves, 2008)

En resumidas cuentas, y haciendo referencia a la matemáticas japonesas, se trata de enfatizar la comprensión. Ya que la memorización de fórmulas y la adquisición de destrezas no se consideran centrales en el aprendizaje. Se fomenta la importancia de preguntar el por qué para promover la búsqueda del origen de causas o premisas básicas del fenómeno y la descripción de un camino causal o lógico, considerándose esenciales para el aprendizaje. (Stigler & Hiebert, 1999) Es por ello que resulta innecesaria la calculadora en la educación básica en México, cuando lo que se requiere es que los alumnos, sea críticos, analíticos, reflexivos, capaces de articular el conocimiento de la matemática con la contextualización.

### **Resultados y Conclusiones**

Los japoneses son los que mejor comprenden lo que leen y los primeros en matemáticas, según el Programa Internacional para la Evaluación de la Competencia de los Adultos, elaborado por primera vez por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Los adultos que solo culminaron la secundaria obtuvieron mejores resultados que los alemanes o estadounidenses que egresaron de la preparatoria. (es, 2013)

Si bien es cierto, los sistemas educativos inciden más en la disciplina, el aprendizaje de las matemáticas requiere de hábitos relacionados con la observancia de normas y leyes. Se hace un fuerte hincapié en la concentración, el esfuerzo y el trabajo metódico como pilares básicos de la Educación. Estas actitudes favorecen enormemente el aprendizaje de los conocimientos matemáticos, valoran más los métodos de resolución de problemas. Porque cada problema matemático tiene su solución particular, pero existen pautas que facilitan las cosas, se valoran los métodos heurísticos, es decir, las estrategias generales para llegar a la solución de los problemas, basadas en experiencias previas frente a problemas parecidos. Así como trabajar el pensamiento lateral apoyándose en el pensamiento lógico, que se vale de la creatividad para llegar a la solución. (Martin, 2016)

## Referencias

- Chaves, . (2008). Didáctica para el aprendizaje de las matemáticas. Costa Rica.
- De la Rosa Nolasco, A. (2002). La calculadora como instrumento de mediación
- es, p. (2013). *Japón, primero en comprensión lectora y matemáticas entre los países desarrollados*. Recuperado el 11 de junio de 2017, de  
<http://es.ipcdigital.com/2013/10/09/japon-primero-en-comprension-lectora-y-matematicas-entre-los-paises-desarrollados/>
- García, (2009). La calculadora científica y la obtención de la respuesta correcta en el ciclo diversificado. 9(2), 19.
- Lugo, & Schurmann. (2012). Activando el aprendizaje movil. Francia
- Martin. (2016). Por qué los orientales siempre nos ganan en matemáticas? Hay seis razones que lo explican. España.
- Ruíz, Alfaro, & Gamboa. (2006). Conceptos, procedimientos y resolución de problemas en la lección de matemáticas. Costa Rica.
- Ruiz, Alfaro, & Gamboa. (2006). Conceptos, procedimientos y resolucion de prroblemas en la lección de matemáticas. Costa Rica.
- Sánchez. (2010). Políticas de Información en las Universidades públicas estatales. México.
- Vargas. (2013). La Influencia de los Recursos Tecnológicos y las Características del Mundo Global en las Formas de Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Actual. Toluca, México.